

d)

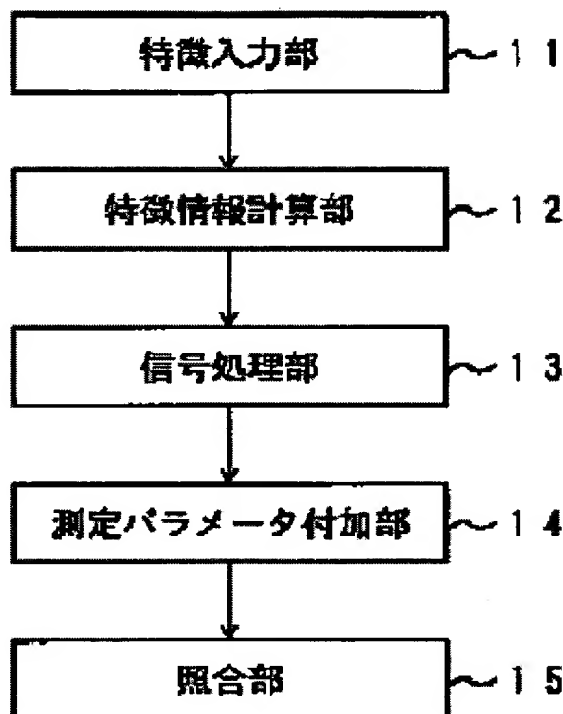
# INDIVIDUAL AUTHENTICATING DEVICE

**Patent number:** JP9081727  
**Publication date:** 1997-03-28  
**Inventor:** HENMI KAZUHIRO; UCHIDA SATOSHI  
**Applicant:** TOKYO SHIBAURA ELECTRIC CO  
**Classification:**  
 - International: G06T7/00  
 - european:  
**Application number:** JP19950233864 19950912  
**Priority number(s):** JP19950233864 19950912

## Abstract of JP9081727

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide the individual authenticating device which performs high-precision collation by measuring physical features of a person to be authenticated without using an optical system and reducing individual differences and environmental condition differences.

**SOLUTION:** This device has feature extraction parts 11-13 which extracts feature patterns by measuring the physical features of the person to be authenticated and outputs the feature patterns, a measurement parameter addition part 14 which adds measurement parameters showing the conditions when the physical features are measured by the feature extraction parts 11-13 to the feature pattern data and outputs a group of the feature pattern data and measurement parameters as data for authentication, and a collation part 15 which compares and collates registration data consisting of a group of the data for authentication, previously registered feature pattern data, and measurement parameters.



(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-81727

(43)公開日 平成9年(1997)3月28日

(51)Int.Cl.<sup>8</sup>

G 0 6 T 7/00

識別記号

庁内整理番号

F I

G 0 6 F 15/62

技術表示箇所

4 6 0

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 9 頁)

(21)出願番号 特願平7-233864

(22)出願日 平成7年(1995)9月12日

(71)出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72)発明者 逸見 和弘

神奈川県川崎市幸区小向東芝町1番地 株式会社東芝研究開発センター内

(72)発明者 内田 智

神奈川県川崎市幸区柳町70番地 株式会社東芝柳町工場内

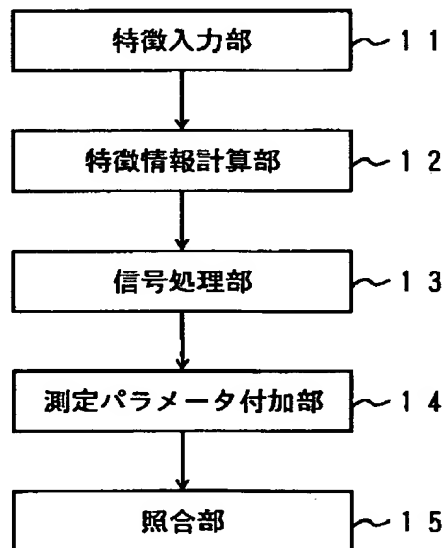
(74)代理人 弁理士 鈴江 武彦

(54)【発明の名称】 個人認証装置

(57)【要約】

【課題】被認証者の身体的特徴を光学系を用いずに測定し、さらに個人差および環境条件差を低減し高精度な照合を行う個人認証装置を提供すること。

【解決手段】被認証者の身体的特徴を測定して特徴パターンを抽出し特徴パターンデータを出力する特徴抽出部1-1～1-3と、この特徴パターンデータに特徴抽出部1-1～1-3による身体的特徴の測定時の条件を示す測定パラメータを付加し、これら特徴パターンデータおよび測定パラメータの組を認証用データとして出力する測定パラメータ付加部1-4と、この認証用データと予め登録されている特徴パターンデータおよび測定パラメータの組からなる登録データとを比較照合する照合部1-5とを有する。



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】被認証者の身体的特徴を用いて個人認証を行う個人認証装置において、

被認証者の身体的特徴を測定して特徴パターンを抽出し特徴パターンデータを出力する特徴抽出手段と、

この特徴抽出手段から出力される前記特徴パターンデータに前記特徴抽出手段による身体的特徴の測定時の条件を示す測定パラメータを付加し、これら特徴パターンデータおよび測定パラメータの組を認証用データとして出力する測定パラメータ付加手段と、

この測定パラメータ付加手段から出力される認証用データと予め登録されている特徴パターンデータおよび測定パラメータの組からなる登録データとを比較照合する照合手段とを備えたことを特徴とする個人認証装置。

【請求項2】前記測定パラメータ付加手段は、前記特徴抽出手段の定数および前記特徴抽出手段による身体的特徴の測定時の環境パラメータの少なくとも一方を前記測定パラメータとして付加することを特徴とする請求項1に記載の個人認証装置。

【請求項3】被認証者の身体的特徴を用いて個人認証を行う個人認証装置において、

線状電極アレイのアレイ方向に沿って被認証者の指が接触することによる該線状電極アレイの隣接電極間の抵抗値の分布を測定し、この抵抗値の分布から指の特徴を抽出して特徴パターンデータを出力する特徴抽出手段と、

この特徴抽出手段から出力される前記特徴パターンデータに前記特徴抽出手段による測定時の条件を示す測定パラメータを付加し、これら特徴パターンデータおよび測定パラメータの組を認証用データとして出力する測定パラメータ付加手段と、

この測定パラメータ付加手段から出力される認証用データと予め登録されている特徴パターンデータおよび測定パラメータの組からなる登録データとを比較照合する照合手段とを備えたことを特徴とする個人認証装置。

【請求項4】被認証者の身体的特徴を用いて個人認証を行う個人認証装置において、

線状電極アレイと、該線状電極アレイにおける隣接電極間の抵抗と直列に接続された基準抵抗と、該隣接電極間の抵抗と該基準抵抗との直列回路に電圧を印加する電圧源とを有し、該線状電極アレイのアレイ方向に沿って被認証者の指が接触することによる該線状電極アレイの隣接電極間の抵抗値の分布を測定し、この抵抗値の分布から指の特徴を抽出して特徴パターンデータを出力する特徴抽出手段と、

この特徴抽出手段から出力される前記特徴パターンデータに、前記特徴抽出手段による測定時の、前記基準抵抗の抵抗値および前記電圧源の電圧値の少なくとも一方の値を測定パラメータとして付加し、これら特徴パターンデータおよび測定パラメータの組を認証用データとして出力する測定パラメータ付加手段と、

2

この測定パラメータ付加手段から出力される認証用データと予め登録されている特徴パターンデータおよび測定パラメータの組からなる登録データとを比較照合する照合手段とを備えたことを特徴とする個人認証装置。

【請求項5】被認証者の身体的特徴を用いて個人認証を行う個人認証装置において、

線状電極アレイと、該線状電極アレイにおける隣接電極間の抵抗と直列に接続された基準抵抗と、該隣接電極間の抵抗と該基準抵抗との直列回路に電圧を印加する電圧源とを有し、該線状電極アレイのアレイ方向に沿って被認証者の指が接触することによる該線状電極アレイの隣接電極間の抵抗値の分布を測定し、この抵抗値の分布から指の特徴を抽出して特徴パターンデータを出力する特徴抽出手段と、

この特徴抽出手段から出力される前記特徴パターンデータに、前記特徴抽出手段による測定時の、前記基準抵抗の抵抗値および前記電圧源の電圧値の少なくとも一方の値を測定パラメータとして付加し、これら特徴パターンデータおよび測定パラメータの組を認証用データとして出力する測定パラメータ付加手段と、

この測定パラメータ付加手段から出力される認証用データと予め登録されている特徴パターンデータおよび測定パラメータの組からなる登録データとを比較照合する照合手段とを備え、

前記測定パラメータ付加手段は、前記特徴抽出手段において前記抵抗値の分布を測定して得られる信号出力の総和と所定の閾値との比較を行ない、該信号出力の総和が所定の閾値より小さいときには、前記基準抵抗もしくは前記電圧源の少なくともいずれか一方の値を変化させ

て、再び該信号出力の総和と閾値との比較を行ない、該信号出力の総和が閾値以上になったとき、その時点の特徴パターンデータの値および測定パラメータの値を認証用データとして出力することを特徴とする個人認証装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、被認証者の身体的特徴を用いて個人認証を行なう個人認証装置に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、重要な施設の入退出管理等を目的として、被認証者が予め登録されている個人かどうかを識別して認証を行う個人認証装置への関心が高まってきている。一般にこれらの個人認証装置においては、個人を識別するために指紋が使用されることが多い。

【0003】このような個人認証装置で用いられる指紋入力装置においては、指紋の検出に関して従来から様々な方法が提案されている。このうち最も多いものは光学的に指紋を二次元画像信号として検出する方法である。さらに、指紋の凹凸に応じた押圧力を二次元画像信号として検出する方法もいくつか提案されている。

3

【0004】また、指全体の画像信号から指の長手方向への一次元の多値射影信号を構成し、この信号を指の特徴量として認証用信号に用いる方法も提案されている。

（「指の特徴を用いた個人認証方式」竹田、内田、平松、松浪、電子情報通信学会技術研究報告：PRU89-50参照）。この方法によると認証用信号が一次元で構成されるために、二次元信号である指紋画像に比べてデータ量を削減することができ、かつ処理アルゴリズムを簡素化することができる。このため、信号処理速度が向上し、認証照合に必要な時間を短縮することができ

る。

【0005】さらに、指の長さ方向に対して直交する方向に長い複数の線状電極を指の長さ方向に配列して線状電極アレイを構成し、その線状電極アレイに指を押し付けたときの隣り合う電極間の抵抗値を指の長さ方向に順次読取り合成した信号を認証用信号として用いる個人認証装置も提案されている。この装置によれば、光学系が不要となり装置の小形・低価格化が可能となる。

【0006】ところが、上述したような指紋もしくは指の特徴などの被認証者の身体的特徴を光学系を用いずに検出する個人認証装置においては、得られる認証用信号の信号強度に大きな個人差があるという問題がある。これは、認証用信号の信号強度は指表面からの発汗量に大きく依存していることが主な原因である。すなわち、発汗量の少ない人は信号強度が弱くなり十分な特徴情報を得ることができないので照合精度が低下してしまう。また、逆に発汗量の多い人は信号強度が強すぎて飽和値に近くなり、やはり特徴情報が失われ照合精度が低下してしまう。

【0007】一方、同一個人でも体調の変動や温度、湿度等の環境の変化により認証用信号の信号強度は変動する。このとき、多少の変動であれば信号処理で吸収することが可能であるが、極端に信号レベルの低下があると被認証者が登録されていても本人と認識できなくな場合が生じるという問題があった。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】上述したように、指紋などの被認証者の身体的特徴を光学系を用いずに検出する個人認証装置においては、得られる認証用信号の信号強度に大きな個人差があり、その信号強度によっては照合精度が低下するという問題があった。さらに同一個人でも環境条件の変動が大きい場合には誤認識されるという問題があった。

【0009】本発明は、上記事情を考慮してなされたもので、指紋あるいは指の特徴などの被認証者の身体的特徴を光学系を用いずに検出して個人認証を行う場合に、個人差および環境条件差の影響を低減して高精度な個人認証を可能とした個人認証装置を提供することを目的とする。

【0010】

4

【課題を解決するための手段】本発明は、被認証者の身体的特徴を測定して特徴パターンを抽出し特徴パターンデータを出力する特徴抽出手段と、この特徴抽出手段から出力される前記特徴パターンデータに前記特徴抽出手段による身体的特徴の測定時の条件を示す測定パラメータを付加し、これら特徴パターンデータおよび測定パラメータの組を認証用データとして出力する測定パラメータ付加手段と、この測定パラメータ付加手段から出力される認証用データと予め登録されている特徴パターンデータおよび測定パラメータの組からなる登録データとを比較照合する照合手段とを備えたことを特徴とする。

【0011】このように本発明においては、認証者の身体的特徴を測定し、その特徴パターンを抽出して得られた特徴パターンデータに、身体的特徴の測定時の条件を示す測定パラメータが付加され、これら特徴パターンデータおよび測定パラメータの組が認証用データとして出力される。すなわち、認証用データおよびあらかじめ登録されている登録データは、被認証者の身体的特徴を表すデータのみならず、その身体的特徴の測定時の条件を示すデータを含んでいることになる。

【0012】このように、認証用データおよび登録データに測定時の条件を示す測定パラメータを含ませたことで、特徴抽出手段による身体的特徴の測定を被認証者に応じて測定条件を適宜変更して行なうことができる。すなわち、被認証者の個人差によって身体的特徴を測定して得られた特徴パターンデータが、そのままでは信号強度が弱い、または強すぎるといった場合でも、適当に測定条件を変更して再び測定をすることで、十分な信号強度の特徴パターンデータを得ることができる。これにより、個人差から生じる信号強度の強弱による弊害が低減され、どの被認証者においても十分な特徴パターンデータが得られるので、照合精度の低下を防止することができる。

【0013】また、認証用データと登録データとの比較照合時には、認証用データおよび登録データにおける特徴パターンデータとの比較照合のみならず、認証用データおよび登録データにおける測定パラメータをも用いることで、個々の測定時の測定条件を考慮した比較照合を行なうことができる。この場合、被認証者の身体的特徴の測定時について登録データにおける測定パラメータと同一の測定条件で測定を行なうか、もしくは比較照合時においてそれぞれの測定パラメータを考慮して適当な変換処理を特徴パターンデータに施して比較照合するなどの方法が考えられる。従って、特徴パターンデータのみを比較照合する場合と比べて、はるかに確実な比較照合が行なうことが可能となる。すなわち、同一個人について測定条件の変動による影響を低減して、信頼性の高い個人認証を行うことができる。

【0014】本発明の一つの形態によると、測定パラメータ付加手段は、例えば特徴抽出手段の定数および特徴

50

抽出手段による身体的特徴の測定時の環境パラメータの少なくとも一方を測定パラメータとして付加する。特徴抽出手段の定数とは測定に使用する装置の抵抗、電圧等であり、環境パラメータとは測定時における温度、湿度、圧力、被認証者の体温等である。特徴抽出手段の定数については、前述した被認証者の身体的特徴の測定における測定条件の変更において使用することができる。環境パラメータについては前述した比較照合時における特徴パターンデータに対する変換処理などに使用することができる。

【0015】一方、特徴抽出手段は、例えば線状電極アレイと、該線状電極アレイにおける隣接電極間の抵抗と直列に接続された基準抵抗と、該隣接電極間の抵抗と該基準抵抗との直列回路に電圧を印加する電圧源とを有し、該線状電極アレイのアレイ方向に沿って被認証者の指が接触することによる該線状電極アレイの隣接電極間の抵抗値の分布を測定し、この抵抗値の分布から指の特徴を抽出して特徴パターンデータを出力する。

【0016】本発明のさらに好ましい形態によると、特徴抽出手段は、例えば線状電極アレイと、該線状電極アレイにおける隣接電極間の抵抗と直列に接続された基準抵抗と、該隣接電極間の抵抗と該基準抵抗との直列回路に電圧を印加する電圧源とを有し、該線状電極アレイのアレイ方向に沿って被認証者の指が接触することによる該線状電極アレイの隣接電極間の抵抗値の分布を測定し、この抵抗値の分布から指の特徴を抽出して特徴パターンデータを出力する。

【0017】この場合、測定パラメータ付加手段は、この特徴抽出手段から出力される特徴パターンデータに、前記特徴抽出手段による測定時の、前記該基準抵抗の抵抗値および前記電圧源の電圧値の少なくとも一方の値を測定パラメータとして付加する。このとき、測定パラメータ付加手段は、特徴抽出手段において抵抗値の分布を測定して得られる信号出力の総和と所定の閾値との比較を行ない、信号出力の総和が所定の閾値より小さいときには、基準抵抗もしくは電圧源の少なくともいずれか一方の値を変化させて、再び信号出力の総和と閾値との比較を行ない、該信号出力の総和が閾値以上になったとき、その時点の特徴パターンデータの値および測定パラメータの値を認証用データとして出力する。この場合、閾値を適切に設定することで、特徴パターンデータがある範囲となるように基準抵抗値等の測定パラメータの値が選択されることにより、被認証者の個人差による信号強度の強弱が低減されるので、照合精度の低下を防止することができる。

【0018】

【発明の実施の形態】図1は、本発明の一実施形態に係る個人認証装置の概略構成を示した図である。図1に示すように指の特徴を入力するための特徴入力部11と、この特徴入力部11を介して指の特徴情報を電気信号と

して求める特徴情報計算部12と、この特徴情報計算部12の出力dに対してフィルタリング処理およびアナログ-デジタル変換を行うことにより最終的な指の特徴パターンデータを出力する信号処理部13によって特徴抽出部が構成されている。そして、この信号抽出部と、信号処理部13から出力される指の特徴パターンデータに指の特徴測定時の条件を示す測定パラメータを付加し、特徴パターンデータと測定パラメータの組を認証用データとして出力する測定パラメータ付加部14と、測定パラメータ付加部14から出力される認証用データと予め登録されている特徴パターンデータおよび測定パラメータの組からなる登録データとを比較照合する照合部15とで個人認証装置が構成される。

【0019】図2は、特徴入力部11の概略構成を示す図であり、(a)は側面図、(b)は平面図である。絶縁性の基板21の表面に線状電極アレイ22が形成されている。この線状電極アレイ22は、複数の線状電極を一次元のアレイ状に配列したものである。基板21の材料としては、例えばガラスエポキシその他のプリント基板材料、セラミック、あるいは絶縁被覆を施した金属薄板などが用いられる。線状電極アレイ22の電極材料としては、例えばCu薄膜、Au薄膜、Niメッキ膜、Pt薄膜あるいはPd薄膜のような、人体の皮膚から出る汗等の体液に侵されにくい導電性材料が用いられる。

【0020】線状電極アレイ22は被認証者の指が接触されるものであり、電極間隔は指紋を構成する凹凸のピッチを考慮して0.1mm程度とする。また、線状電極アレイ22のアレイ方向の長さ(アレイ長)は、指の先端から第二関節を完全に含む長さとする。電極間隔は一定なので、アレイ長は電極数によって調整することができる。また特徴入力部11は、使用者が指を線状電極アレイ22に接触させることができるように、線状電極アレイ22の表面を露出させて配設される。特徴入力時には、指23を線状電極アレイ22のアレイ方向に沿って、つまり電極の個々の長手方向にはば直交するように押し付ける。

【0021】図3は、図1中の特徴入力部11および特徴情報計算部12の回路構成を示す図である。図3に示すように線状電極アレイ22(図3では、 $n+1$ 本の電極21-1~22-n+1として示している)上に指を押し付けたときの隣接する電極間の抵抗値を指の長さ方向に順次読み取って、指の特徴を表す信号出力を得るのである。すなわち線状電極アレイ22に被認証者が指を押し付けると、隣接する2つの電極22i, 22i+1( $i=1, 2, \dots, n$ )間のスペースに指紋を形成する凸部が入り込む形となる。この場合、隣接する2つの電極22i, 22i+1間の抵抗値Riは、その電極間スペースに入り込む指の凸部の量に応じて変化することになる。つまり、電極間スペースに入り込む凸部の量が多ければ、それだけRiの値は低くなる。

【0022】電極22-1~22-nの一端にはそれぞれアナログスイッチ群2aの一端が接続され、電極22-2~22-n+1の他端にはそれぞれアナログスイッチ群2bの一端が接続されている。電極22-1~22-n+1の本数によってアナログスイッチ群2a、2bは多チャンネルとなるので、これらをアナログマルチプレクサICで構成することで、回路を小型にすることができる。アナログスイッチ群2a、2bは、タイミング制御回路5から出力されるタイミング制御信号Stが与えられることによって、2つの電極の組み合わせを22-1と22-2、22-2と22-3、…22-nと22-n+1と順次切り替える。

【0023】アナログスイッチ群2bの他端は共通接続され、この共通接続点にアナログスイッチ群3をそれぞれ介して基準抵抗Rr (r=1, 2, …, n) が接続されている。またアナログスイッチ群2aの他端は共通接続され、この共通接続点に、隣接する2つの電極22-i, 22-i+1間と基準抵抗Rrとの直列回路に電圧を印加する電圧源Voが接続されている。これらの基準抵抗Rrおよび電圧源Voはそれぞれ測定パラメータとすることができ、ここでは基準抵抗Rrを測定パラメータとしてRrの値が変えられるように構成されているが、電圧源Voの値を変えられることができる構成にしてもよい。アナログスイッチ群3は基準抵抗切替信号Srによって基準抵抗Rrを切り替えるものであり、ここでは基準抵抗切替信号Srは測定パラメータ付加部14より与えられるとする。このとき、基準抵抗Rrの両端の電位差Viは次式で与えられる。

$$【0024】Vi = Rr \cdot Vo / (Rr + Ri)$$

また、アナログスイッチ群2bの他端の共通接続点には、さらにサンプル・ホールド回路4が接続されている。サンプル・ホールド回路4は、タイミング制御回路5から出力されるタイミング制御信号Stが与えられることによって、アナログスイッチ群2a、2bと同期して動作する。すなわち、アナログスイッチ群2a、2bは抵抗値を検出すべき隣接する2つの電極の組み合わせを22-1と22-2、22-2と22-3、…22-nと22-n+1と順次切り替えて、隣接する2つの電極間の抵抗Riと基準抵抗Rrとの直列回路に電圧を印加し、サンプル・ホールド回路4は基準抵抗Rrの両端の電位差Viを指の長さ方向に順次読み取り、信号出力を得る。このようにして読み取られる電位差Viを時系列にプロットすると図4に示すようになり、指の長手方向への多値射影信号と等価なパターンが得られる。なお、図4で横軸は隣接する2つの電極の位置を示し、縦軸は電位差Viを示している。

【0025】次に、本実施形態の動作について、図5に示すフローチャートを参照しながら説明する。まず、線状電極アレイ22に被認証者の指を押し付ける(ステップS1)。前述したように、アナログスイッチ群2a、

2bが順次切り替えられ、電位差Viが指の長さ方向に順次読み取られて、特徴情報計算部12のサンプル・ホールド回路4から信号出力として取り出される。

【0026】次に、この信号出力の総和ΣViを計算する(ステップS2)。そして、信号出力の総和ΣViと所定の閾値との比較を行なう(ステップS3)。すなわち、信号出力の総和ΣViの値が所定の閾値より小さい場合には、測定パラメータの設定を変更して再度測定を行なう(ステップS4)。この実施形態においては基準抵抗Rrを測定パラメータとしているので、基準抵抗Rrの値を変更する。

【0027】ここで、基準抵抗Rrの初期値をR1とする。ただし、 $R1 < R2 < R3 < \dots < Rn-1 < Rn$ とする。信号出力の総和ΣViが閾値より小さい場合には、アナログスイッチ群3を切り替えることによって基準抵抗RrをR1からR2に変更する。そして再び信号出力の総和ΣViを計算して、閾値と比較する。この操作を信号出力の総和ΣViが閾値以上になるまで繰り返す(ステップS2~S4)。

【0028】そして、信号出力の総和ΣViが閾値以上になったら、その時点の信号出力Viに所定の信号処理を行ない、特徴パターンデータA(i)とする(ステップS5)。さらに、測定パラメータであるRrの値を特徴パターンデータA(i)と併せて認証用データとする(ステップS6)。

【0029】ステップS2~S4の動作により、測定パラメータである基準抵抗Rrが適切な値に設定される。すなわち、指の特徴抽出において例えば被認証者の指の発汗量が多く、そのままでは信号出力Viの信号強度が弱くなり十分な特徴情報が得られないような場合でも、信号出力の総和ΣViと所定の閾値との比較を行ない、アナログスイッチ群3を切り替えて基準抵抗Rrの値を変更して閾値以上の信号出力の総和ΣViを得るまで測定を繰り返すことで、被認証者の特徴を表す特徴パターンデータA(i)を得ることができる。また、被認証者の個人差による信号強度の強弱がなくなること、後述する照合時においても被認証者の個人差に左右されない高い照合精度を得ることができる。

【0030】次にステップS6で得られた認証用データと予め登録されている登録データとの比較照合を行なう(ステップS7)。比較照合の動作は以下の通りである。ステップS6で得られた認証用データをA(i)+Cとし、予め登録されてファイルシステム等から読み出された登録データをAd(i)+Cdとする。ここで、Ad(i)およびA(i)は特徴パターンデータであり、CdおよびCは各々の特徴パターンを測定したときの測定パラメータの値である。まず、測定パラメータの比較を行う。測定パラメータCdとCが一致もしくはその差が所定の許容範囲内であれば次の処理に進み、それ以外の場合は照合中止もしくは登録データと同一の測定

条件で再度特徴抽出を行う。

【0031】次に、特徴パターンデータの位置合わせ処理を行う。すなわち、登録データ中の特徴パターンデータは特徴入力部11において指を線状電極アレイ22上にある一定の状態に置いたときに得られた特徴パターンデータであるが、抽出された特徴パターンデータを得る時の特徴入力部11上で被認証者が指を置く状態は、登録されている特徴パターンデータを得たときと同じとは限らない。そこで、抽出した特徴パターンデータについて、登録データ中の特徴パターンデータを得たときと

$m \geq 0$ のとき

$$S(m) = \frac{1}{N-m} \sum_{i=1}^{N-m} \{A(i+m) - A_d(i)\}^2 \quad (1)$$

$m < 0$ のとき

$$S(m) = \frac{1}{N+m} \sum_{i=-m+1}^N \{A(i+m) - A_d(i)\}^2 \quad (2)$$

【0033】この加算値 $S(m)$ は $A(i+m)$ と $A_d(i)$ との一致度を表すパラメータであり、この $S(m)$ の値が小さいほど一致していることを示す。 $m$ はある値で変化させ、 $S(m)$ の値が最小となるとき $m$ を位置ずれ量 $M$ とし、この $M$ のところで位置合わせができたと判定する。上述した位置合わせ処理によって、照※

$M \geq 0$ のとき

$$E = \sum_{i=1}^{N-M} \{A(i+M) - A_d(i)\}^2 / \sum_{i=1}^{N-M} A_d(i)^2 \quad (3)$$

$M < 0$ のとき

$$E = \sum_{i=-M+1}^N \{A(i+M) - A_d(i)\}^2 / \sum_{i=-M+1}^N A_d(i)^2 \quad (4)$$

【0035】この相違度 $E$ は位置合わせされた特徴パターンデータ $A(i+M)$ と $A_d(i)$ との二乗誤差をある範囲にわたって和算したものを同じ範囲の $A_d(i)$ の二乗和で正規化したものである。すなわち、この $E$ の値が大きいほど両信号の違いが大きく、小さいほど両信号が似ていることを示す。

【0036】次に、相違度 $E$ を予め定められた閾値 $TH$ と比較し、 $E \leq TH$ ならば両信号が一致しており被認証者を本人と判断して照合処理を終了する。また $E > TH$ ならば両信号が一致していないと判断し、被認証者を他人と判断して照合処理を終了する。

【0037】本実施形態においては、測定パラメータとして基準抵抗 $R_r$ を用いた例を示したが、測定パラメータとして電圧源 $V_o$ を用いたものについても同様であり、さらに上記測定パラメータ以外にも、指を押し付け

\* 同じ位置状態で得たのと同様の状態を作り出すために位置合わせ処理が行われる。まず、 $A_d(i)$ と $m$ だけずらした $A(i+m)$ との二乗誤差をある範囲にわたって加算する。この加算値を $S(m)$ とすると、これは $m$ の値の範囲によって次式(1)、(2)のいずれかになる。なお、 $m \geq 0$ は指を例えば指先方向に移動させた状態に相当するものであり、 $m < 0$ は指をこれと逆方向つまり根元方向に移動させた状態に相当する

【0032】

【数1】

※ 合をより確実にこなう事ができる。次に位置合わせされた特徴パターンデータ $A(i+M)$ と $A_d(i)$ との相違度 $E$ を次式(3)、(4)により計算する。

【0034】

【数2】

たときの圧力や体温、あるいは測定時の気温、湿度等の環境条件の測定手段を指の特徴抽出部(11, 12, 13)と一体に構成しておき、この値を特徴パターンデータと併せて認証用データとすることも可能である。

【0038】

【発明の効果】本発明によれば、被認証者の身体的特徴を測定して特徴パターンを抽出し特徴パターンデータを出力する特徴抽出手段と、この特徴パターンデータに特徴抽出手段による身体的特徴の測定時の条件を示す測定パラメータを付加し、これら特徴パターンデータおよび測定パラメータの組を認証用データとして出力する測定パラメータ付加手段と、この認証用データと予め登録されている特徴パターンデータおよび測定パラメータの組からなる登録データとを比較照合する照合手段とを有することにより、指紋あるいは指の特徴などの被認証者の

身体的特徴を光学系を用いずに検出して個人認証を行う場合に、個人差および環境条件差の影響を低減して高精度な個人認証を行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態に係る個人認証装置の概略構成を示す図

【図2】図1中の特徴入力部の概略構成を示す図

【図3】図1中の特徴入力部および特徴情報計算部の回路構成を示す図

【図4】同実施形態における指の特徴パターンを表す線状電極アレイの隣接電極間の抵抗値の分布を示す図

【図5】同実施形態の動作を示すフローチャート

【符号の説明】

11…特徴入力部

12…特徴情報計算部

\* 13…信号処理部

14…測定パラメータ付加部

15…照合部

21…基板

22…線状電極アレイ

22-1～22-n+1…線状電極

23…指

2a, 2b…アナログスイッチ群

3…アナログスイッチ群

10 4…サンプル・ホールド回路

5…タイミング制御回路

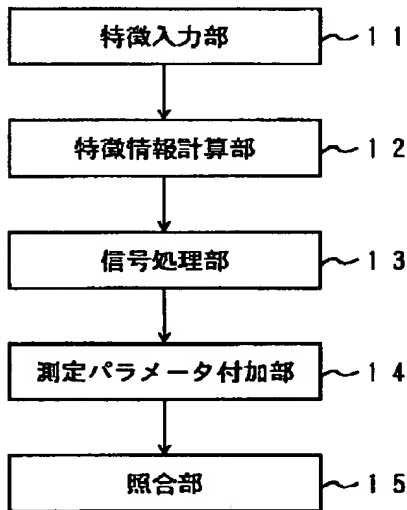
Rr…基準抵抗

Vo…電圧源

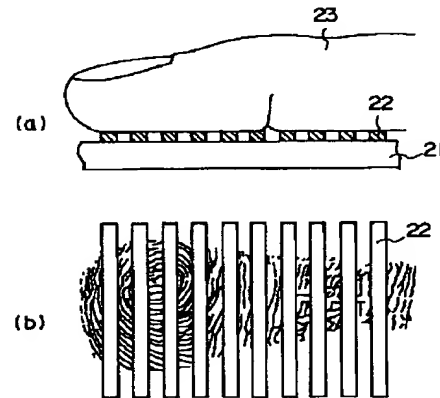
St…タイミング制御信号

\* Sr…基準抵抗切替信号

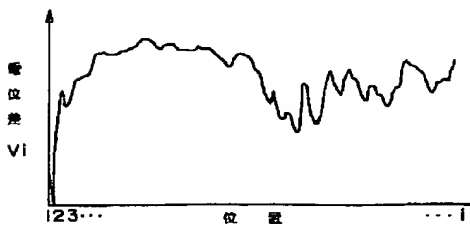
【図1】



【図2】

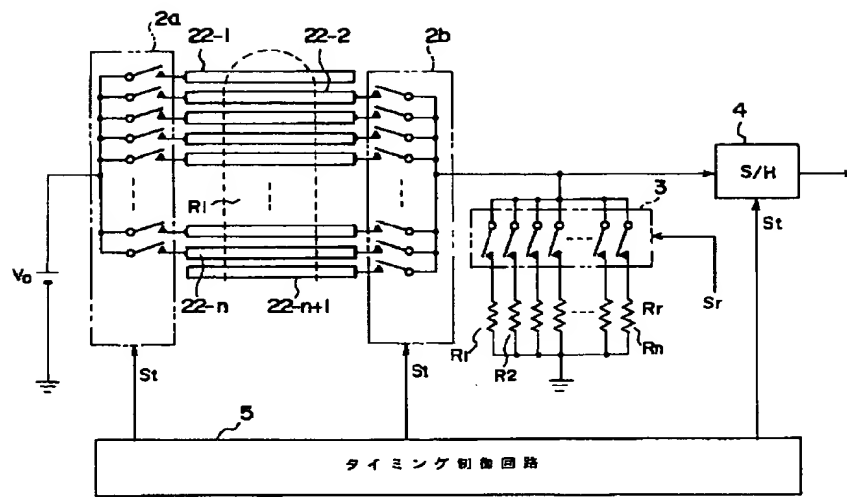


【図4】





【図3】



【図5】

